

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-107738

(43)Date of publication of application : 17.04.2001

(51)Int.Cl.

F02B 37/24

F02B 37/12

(21)Application number : 11-290301

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 12.10.1999

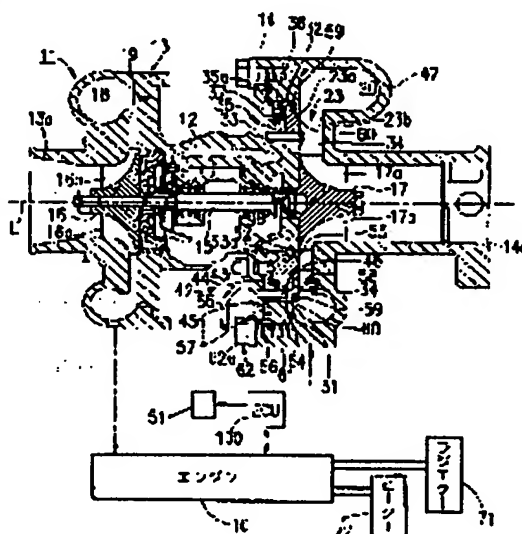
(72)Inventor : HISATOMI SHIGETAKA  
KINUHATA HIROO

## (54) VARIABLE NOZZLE TURBO-CHARGER CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a variable nozzle turbo-charger control device for an internal combustion engine for initially setting the opening/closing positions for the respective nozzle vanes of a variable nozzle, while avoiding causing of various problems.

**SOLUTION:** Any of the fully opened/closed positions of the respective nozzle vanes 34 of a variable nozzle 31 is set selectively as an position, in accordance with at the time of cold start for an engine 10, high rotation and a light load, turning on a heater 72 and a stable idling condition for the engine 10, and the occurrence of abnormality respectively, thereby setting initial positions for the respective vanes 34 while avoiding various problems.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3473522

[Date of registration] 19.09.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-107738

(P2001-107738A)

(43) 公開日 平成13年4月17日 (2001. 4. 17)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
F 0 2 B 37/24		F 0 2 B 37/12	3 0 2 D 3 G 0 0 5
37/12	3 0 2		3 0 2 G
			3 0 2 H
			3 0 2 Z
			3 0 1 Q
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-290301

(22) 出願日 平成11年10月12日 (1999. 10. 12)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 久富 茂隆

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 衣畑 裕生

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100068755

弁理士 恩田 博宜

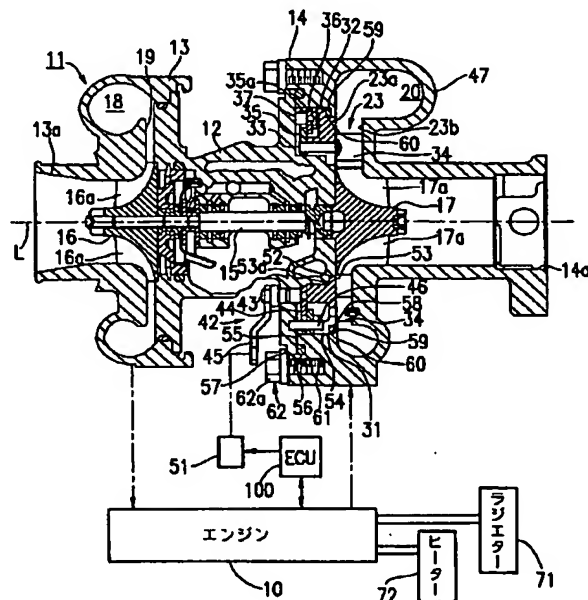
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の可変ノズルターボチャージャー制御装置

(57) 【要約】

【課題】様々な問題の発生を回避しつつ、可変ノズルの各ノズルベーンの開閉位置の初期設定を行うことが可能な内燃機関の可変ノズルターボチャージャー制御装置を提供する。

【解決手段】エンジン10の冷間始動時、高回転かつ軽負荷時、ヒーター72がオンにされかつエンジン10が安定なアイドル状態の時、異常発生時というそれぞれのときに応じて、可変ノズル31の各ノズルベーン34の全開位置及び全閉位置のいずれかを選択的に初期位置として設定し、これによって様々な問題を回避しつつ、各ノズルベーン34の初期位置の設定を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 タービンホイールに吹き付けられる排気ガスの経路に可変ノズルを設け、該可変ノズルをアクチュエータによって開閉することにより該排気ガスの流速を調節する内燃機関の可変ノズルターボチャージャー制御装置において、  
前記内燃機関の可変ノズルターボチャージャー制御装置の異常を検出する異常検出手段と、

前記異常検出手段により異常が検出された場合は、前記可変ノズルが全開となるまで前記アクチュエータを作動させて、この全開位置を前記可変ノズルの初期位置として設定する制御手段とを備える内燃機関の可変ノズルターボチャージャー制御装置。

【請求項2】 タービンホイールに吹き付けられる排気ガスの経路に可変ノズルを設け、該可変ノズルをアクチュエータによって開閉することにより該排気ガスの流速を調節する内燃機関の可変ノズルターボチャージャー制御装置において、

前記内燃機関の冷間始動時には、前記可変ノズルが全閉となるまで前記アクチュエータを作動させて、この全閉位置を前記可変ノズルの初期位置として設定する制御手段とを備える内燃機関の可変ノズルターボチャージャー制御装置。

【請求項3】 タービンホイールに吹き付けられる排気ガスの経路に可変ノズルを設け、該可変ノズルをアクチュエータによって開閉することにより該排気ガスの流速を調節する内燃機関の可変ノズルターボチャージャー制御装置において、

前記内燃機関の熱を利用するヒーターと、  
前記ヒーターの作動時もしくは前記内燃機関のアイドル時には、前記可変ノズルが全閉となるまで前記アクチュエータを作動させて、この全閉位置を前記可変ノズルの初期位置として設定する制御手段とを備える内燃機関の可変ノズルターボチャージャー制御装置。

【請求項4】 前記制御手段は、前記内燃機関の高回転かつ低負荷運転時に、前記可変ノズルが全開となるまで前記アクチュエータを作動させて、この全開位置を前記可変ノズルの初期位置として設定する請求項2又は3に記載の内燃機関の可変ノズルターボチャージャー制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関の過給システムとして用いられるターボチャージャーに係わり、詳しくはタービンホイールに吹き付けられる排気ガスの流速を可変とするための可変ノズルを備える内燃機関の可変ノズルターボチャージャー制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、自動車用の内燃機関において、その出力向上のためには燃焼室へ充填される空気の量を

増やすことが好ましい。そこで従来は、ピストンの移動に伴って燃焼室内に発生する負圧で空気を燃焼室に送り込むだけでなく、その空気を強制的に燃焼室に送り込んで、燃焼室への空気の充填効率を高める過給システムが提案され、実用されている。そして、こうした過給システムとしては、例えば特開平11-125120号公報に記載された可変容量型ターボチャージャーが知られている。

【0003】 この公報に記載のターボチャージャーは、内燃機関の排気通路を流れる排気ガスによって回転するターボホイールと、該内燃機関の吸気通路内の空気を強制的に燃焼室側へ送り込むコンプレッサホイールとを備えている。これらタービンホイールとコンプレッサホイールとは、ロータシャフトを介して一体回転可能に連結されている。そして、タービンホイールに排気ガスが吹き付けられて該ホイールが回転すると、その回転はロータシャフトを介してコンプレッサホイールに伝達される。こうしてコンプレッサホイールが回転することにより、吸気通路内の空気が強制的に燃焼室に送り込まれるようになる。

【0004】 また、上記従来のターボチャージャーにおいては、タービンホイールの外周を囲うように該ホイールの回転方向に沿って排気ガス経路が形成されており、排気ガスは、該排気ガス経路を通過し、タービンホイールの軸線へ向かって吹き付けられる。この排気ガス経路には、タービンホイールに吹き付けられる排気ガスの流速を可変とするための可変ノズルを設けている。この可変ノズルは、複数のノズルベーンと、これらのノズルベーンを開閉するためのアクチュエータとを備えている。各ノズルベーンは、タービンホイールの軸線を中心として等角度毎に位置し、互いに同期した状態でアクチュエータによって開閉される。

【0005】 タービンホイールに吹き付けられる排気ガスの流速は、各ノズルベーンを同期して開閉させ、隣り合うノズルベーン間の隙間の大きさを変化させることによって調整される。こうしてノズルベーンを開閉させることによって排気ガスの流速調整を行うことにより、タービンホイールの回転速度が調整され、ひいては燃焼室に強制的に送り込まれる空気の量が調整される。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記従来のターボチャージャーにおいては、アクチュエータとして例えばステッピングモータを用いており、このステッピングモータによって各ノズルベーンを開閉させている。各ノズルベーンの開閉位置を正確に制御するには、各ノズルベーンの初期位置を正確に設定する必要があり、このためにステッピングモータが脱調するまで各ノズルベーンを全閉位置又は全開位置まで開閉し、全閉位置又は全開位置を初期位置として設定している。

【0007】 しかしながら、内燃機関の状態を考慮せず

に各ノズルベーンを全閉位置又は全開位置まで開閉すると、様々な問題を生じる。例えば、各ノズルベーン的全閉位置は、内燃機関の低回転かつ軽負荷時（例えばアイドル時）にヒーターの効きを確保するために、極めて絞り側に設定されている。つまり、内燃機関の熱を利用したヒーターの効きを確保するには、各ノズルベーンを絞って内燃機関の背圧を高くし（排気ガスが排出されにくい）、内燃機関の内部損失を大きくする必要があるので、各ノズルベーン的全閉位置を極めて絞り側に設定している。このため、通常の運転動作時に、ターボチャージャーに異常が発生し、各ノズルベーンの初期位置を再設定するべく各ノズルベーンを全閉位置まで閉じると、内燃機関の背圧が高くなり過ぎて、内燃機関の動力性能が劣化したり、排気ガスに黒煙が混じるという問題が発生した。

【0008】また、内燃機関の冷間始動時に、各ノズルベーン的全開位置を初期位置として設定すると、全開位置近傍での各ノズルベーンの位置制御の精度が向上するのに対して、全閉位置近傍での位置制御の精度が低下する。このため、各ノズルベーンを全閉位置近傍で開閉させる内燃機関の始動時には、内燃機関の背圧が不安定になり、ヒーターの効きがばらついた。

【0009】そこで、本発明は、上記従来の課題を鑑みなされたものであり、様々な問題の発生を回避しつつ、可変ノズルの各ノズルベーンの開閉位置の初期設定を行うことが可能な内燃機関の可変ノズルターボチャージャー制御装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、タービンホイールに吹き付けられる排気ガスの経路に可変ノズルを設け、該可変ノズルをアクチュエータによって開閉することにより該排気ガスの流速を調節する内燃機関の可変ノズルターボチャージャー制御装置において、前記内燃機関の可変ノズルターボチャージャー制御装置の異常を検出する異常検出手段と、前記異常検出手段により異常が検出された場合は、前記可変ノズルが全開となるまで前記アクチュエータを作動させて、この全開位置を前記可変ノズルの初期位置として設定する制御手段とを備えている。

【0011】本発明によれば、内燃機関の可変ノズルターボチャージャー制御装置の異常発生時には、可変ノズルの全開位置を該可変ノズルの初期位置として設定している。このため、通常の運転動作時に、異常が発生すると、各ノズルベーンの初期位置を再設定するべく各ノズルベーンが全開位置まで開かれる。このとき、内燃機関の背圧が高くなることはないで、内燃機関の動力性能が劣化したり、排気ガスに黒煙が混じることもない。

【0012】また、本発明は、タービンホイールに吹き付けられる排気ガスの経路に可変ノズルを設け、該可変ノズルをアクチュエータによって開閉することにより該

排気ガスの流速を調節する内燃機関の可変ノズルターボチャージャー制御装置において、前記内燃機関の冷間始動時には、前記可変ノズルが全閉となるまで前記アクチュエータを作動させて、この全閉位置を前記可変ノズルの初期位置として設定する制御手段とを備えている。

【0013】本発明によれば、内燃機関の冷間始動時には、可変ノズルの全閉位置を該可変ノズルの初期位置として設定している。この場合、全閉位置近傍での各ノズルベーンの位置制御の精度が向上する。このため、ヒーターが必要となる冷間時には、ヒーターの効きのばらつきが抑制できる。

【0014】更に、本発明は、タービンホイールに吹き付けられる排気ガスの経路に可変ノズルを設け、該可変ノズルをアクチュエータによって開閉することにより該排気ガスの流速を調節する内燃機関の可変ノズルターボチャージャー制御装置において、前記内燃機関の熱を利用するヒーターと、前記ヒーターの作動時でかつアイドル時には、前記可変ノズルが全閉となるまで前記アクチュエータを作動させて、この全閉位置を前記可変ノズルの初期位置として設定する制御手段とを備えている。

【0015】本発明によれば、ヒーターの作動時かつアイドル時には、可変ノズルの全閉位置を該可変ノズルの初期位置として設定している。この場合も、全閉位置近傍での各ノズルベーンの位置制御の精度が向上するため、ヒーターの効きが安定化する。

【0016】一実施形態では、前記制御手段は、前記内燃機関の高回転かつ低負荷運転時に、前記可変ノズルが全開となるまで前記アクチュエータを作動させて、この全開位置を前記可変ノズルの初期位置として設定している。この様に内燃機関の高回転かつ低負荷運転時に、可変ノズルの全開位置を該可変ノズルの初期位置として設定すれば、全開位置近傍での各ノズルベーンの位置制御の精度が向上するため、高回転かつ低負荷運転状態での制御性が向上する。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を添付図面を参照して説明する。

【0018】図1は、本発明の可変ノズルターボチャージャー制御装置の一実施形態を概略的に示している。図1に示す様にターボチャージャー11は、センターハウジング12、コンプレッサハウジング13及びタービンハウジング14を備えている。センターハウジング12には、ロータシャフト15がその軸線を中心として回転可能に支持されている。このロータシャフト15の一端部（図中左端部）には、複数の羽根16aを備えるコンプレッサホイール16が取り付けられている。また、ロータシャフト15の他端部（図中右端部）には、同じく複数の羽根17aを備えるタービンホイール17が取り付けられている。

【0019】センターハウジング12の一端側には、コ

ンプレッサホイール16の外周を囲う様に、しかも渦巻き状に延びるかたちで上記コンプレッサハウジング13が取り付けられている。この様なコンプレッサハウジング13において、センターハウジング12の反対側に位置する部分には、エンジン（内燃機関）10の燃焼室に供給される空気が導入される吸気入口13aが設けられている。また、コンプレッサハウジング13の内部には、該ハウジング13と同じく渦巻き状に延びて上記燃焼室と連通するコンプレッサ通路18が設けられている。更に、コンプレッサハウジング13には、吸気入口13aを介してハウジング13内に導入された空気をコンプレッサ通路18へ送り出すための送出通路19が設けられている。この送出通路19は、コンプレッサ通路18に沿って設けられている。そして、ロータシャフト15の回転に基きコンプレッサホイール16が軸線Lを中心に回転すると、空気が吸気入口13a、送出通路19及びコンプレッサ通路18を介して燃焼室へ強制的に送り込まれる。

【0020】センターハウジング12の他端側には、タービンホイール17の外周を囲う様に、しかも渦巻き状に延びるかたちで上記タービンハウジング14が取り付けられている。そして、このタービンハウジング14内には、該ハウジング14と同じく渦巻き状に延びるスクロール通路20が設けられている。このスクロール通路20は、エンジン10の排気通路と連通し、燃焼室からの排気ガスが該排気通路を介して送り込まれる。

【0021】また、タービンハウジング14内には、スクロール通路20内の排気ガスをタービンホイール17へ向けて吹き付けるための排気ガス経路23が、そのスクロール通路20に沿って設けられている。この排気ガス経路23からのタービンホイール17への排気ガスの吹き付けによって、タービンホイール17が軸線Lを中心に回転する様になる。尚、タービンホイール17に吹き付けられた後の排気ガスは、タービンハウジング14においてセンターハウジング12と反対側に位置する部分に設けられた排気出口14aを介して触媒（図示せず）へ送り出される。

【0022】次に、センターハウジング12とタービンハウジング14との間に設けられて、排気ガス経路23を介してタービンホイール17に吹き付けられる排気ガスの流速を調整する可変ノズル31について、図2(a)、(b)を参照して説明する。尚、図2(a)は可変ノズル31の正面図であり、図2(b)は可変ノズル31の断面図である。

【0023】これら図2(a)、(b)に示す様に、可変ノズル31は、リング状に形成されたノズルバックプレート32を備えている。ノズルバックプレート32には、複数の軸33が該プレート32の円心を中心として等角度毎に設けられている。各軸33は、ノズルバックプレート32をその厚さ方向に貫通して回転可能に支持

されている。これら軸33の一端部には、ノズルベーン34が固定されている。また、軸33の他端部には、該軸33と直交してノズルバックプレート32の外縁部へ延びる開閉レバー35が固定されている。開閉レバー35の先端には二股に分岐した一對の挟持部35aが設けられている。

【0024】各開閉レバー35とノズルバックプレート32との間には、ノズルバックプレート32と重なる様に環状のリングプレート36が設けられている。このリングプレート36は、その円心を中心に周方向に回転可能になっている。また、リングプレート36にはその円心を中心とする等角度毎に複数のピン37が設けられており、それらピン37が各開閉レバー35の挟持部35a間に回転可能な状態で挟持されている。

【0025】そして、リングプレート36がその円心を中心に回転されると、各ピン37が各開閉レバー35の挟持部35aをリングプレート36の回転方向へ押す。その結果、それら開閉レバー35は軸33を回転させることとなり、軸33の回転に伴い各ノズルベーン34は軸33を中心にして各々同期した状態で開閉動作する。また、隣合うノズルベーン34間の隙間の大きさは、それらノズルベーン34の同期した開閉動作に基き変化する。

【0026】上記構成の可変ノズル31は、図1に示す様に、センターハウジング12とタービンハウジング14との間に配設され、それらハウジング12、14に挟まれることによって固定される。この状態において、ノズルバックプレート32とタービンハウジング14との対向する面は、軸線Lと直交する方向へ延びて排気ガス経路23の内側面23a、23bを構成することとなる。また、リングプレート36の外縁部（図中下端部）には軸線Lと同方向へ延びるピン46が設けられ、そのピン46に可変ノズル31を駆動するための駆動機構42が連結されている。

【0027】駆動機構42は、センターハウジング12にピン46と同方向へ延びた状態で回転可能に支持された支軸43を備えている。この支軸43の一端部（図中右端部）には、ピン46に対して回転可能に連結された駆動レバー44が固定されている。また、支軸43の他端部（図中左端部）には、ステッピングモータ51に連結された操作片45が固定されている。

【0028】そして、ステッピングモータ51の駆動により操作片45が操作されて支軸43が回転すると、支軸43の回転に伴い駆動レバー44が支軸43を中心に回転する。その結果、駆動レバー44によりピン46を介してリングプレート36が周方向に押され、軸線Lを中心に回転することとなる。このリングプレート36の回転により、隣合うノズルベーン34間の隙間の大きさが調整され、当該隙間の調整に基きスクロール通路20から排気ガス経路23を介してタービンホイール17へ

吹き付けられる排気ガスの流速が調節される。

【0029】ECU100は、エンジン10に設けられた各種のセンサの検出出力を入力し、これらの検出出力に基いてエンジン10の運転状態を識別して、ステッピングモータ51を駆動制御し、これによって可変ノズル31の各ノズルベーン34を開閉し、タービンホイール17へ吹き付けられる排気ガスの流速を調節する。この排気ガスの流速を調節することにより、タービンホイール17、ロータシャフト15及びコンプレッサホイール16の回転速度が適宜に調節され、ひいては燃焼へ強制的に送り込まれる空気の量が調節される。こうした燃焼室への吸入空気量の調整を行うことにより、エンジン10の出力向上と燃焼室内の過剰圧防止との両立が図られる。

【0030】一方、エンジン10にはラジエター71が接続されており、エンジン10の冷却水がラジエター71を循環して冷却されている。更に、ラジエター71と同様に、エンジン10にはヒーター72も接続されており、エンジン10の発熱により加熱された冷却水がヒーター72に循環することによりヒーター72が加熱され、このヒーター72から自動車の室内に温風が送出される。

【0031】さて、この様な構成においては、ステッピングモータ51によって可変ノズル31の各ノズルベーン34を開閉しているため、各ノズルベーン34を全閉位置又は全開位置に開閉し、これらの全閉位置又は全開位置を初期位置として設定しなければ、各ノズルベーン34の開閉制御を正確に行うことができない。また、先に述べた様にエンジン10の状態を考慮せずに各ノズルベーン34を全閉位置又は全開位置に設定すると、様々な問題を生じる。そこで、ECU100は、図3に示すフローチャートに従って各ノズルベーン34の初期位置を設定し、これによって様々な問題の発生を回避している。

【0032】まず、ECU100は、エンジン10に設けられた各種のセンサの検出出力に基いてエンジン10が始動時であるか否かを判定する（ステップ101）。例えば、エンジン10のスタータモータがオンであり、かつエンジン10の回転数が所定回転数以下であれば、エンジン10が始動時であると判定する。エンジン10が始動時であれば（ステップ101、Yes）、ECU100は、エンジン10の吸気温度や冷却水の温度に基いて冷間始動及び温間始動のいずれであるかを判定する（ステップ102）。冷間始動であれば、ECU100は、ステッピングモータ51を一方向に駆動することによって可変ノズル31の各ノズルベーン34が全閉位置に突き当たるまで各ノズルベーン34を閉じ、更に各ノズルベーン34が全閉位置に突き当たった状態でステッピングモータ51を同方向に駆動することによってステッピングモータ51を脱調させてから、ステッピングモ

ータ51を停止させ、このときのステッピングモータ51の回転位置（全閉位置）を初期位置として設定する（ステップ103）。また、温間始動であれば、ECU100は、ステッピングモータ51を逆方向に駆動することによって可変ノズル31の各ノズルベーン34が全開位置に突き当たるまで各ノズルベーン34を開き、更にステッピングモータ51を同方向に駆動することによってステッピングモータ51を脱調させてから、ステッピングモータ51を停止させ、このときのステッピングモータ51の回転位置（全開位置）を初期位置として設定する（ステップ104）。

【0033】この様に冷間始動時には、可変ノズル31の各ノズルベーン34を全閉位置に移動して、ステッピングモータ51の回転位置（全閉位置）を初期位置として設定すれば、全閉位置近傍での各ノズルベーン34の位置制御の精度が向上する。このため、エンジン10の背圧が安定化し、ヒーター72の効きが安定化する。

【0034】尚、温間始動時に各ノズルベーン34の全閉位置を初期位置として設定しても良い。要するに、エンジン10の始動時であれば、冷間始動時及び温間始動時のいずれであるかにかかわらず、各ノズルベーン34の全閉位置を初期位置として設定する。外気温が低いときには温間始動時であっても、ヒーター72の効きを安定化させる必要があるため、各ノズルベーン34の初期位置を全閉位置に設定して、全閉位置近傍での各ノズルベーン34の位置制御の精度を向上させることが好ましい。

【0035】次に、エンジン10が始動時でなければ（ステップ101、No）、ECU100は、エンジン10が高回転かつ軽負荷の運転状態にあるか否かを判定する（ステップ105）。例えば、エンジン10の回転数が所定回転数以上であり、かつエンジン10のスロットルバルブ（図示せず）が所定開度以下である場合に、高回転かつ軽負荷の運転状態にあると判定する。ここで、エンジン10が高回転かつ軽負荷の運転状態であれば（ステップ105、Yes）、ECU100は、ステッピングモータ51を駆動することによって全開位置に突き当たるまで各ノズルベーン34を開き、更にステッピングモータ51の駆動を継続することによってステッピングモータ51を脱調させてから、ステッピングモータ51を停止させ、このときのステッピングモータ51の回転位置（全開位置）を初期位置として設定する（ステップ106）。

【0036】この様に高回転かつ軽負荷時には、可変ノズル31の各ノズルベーン34を全開位置に移動して、この全開位置を初期位置として設定すれば、全開位置近傍での各ノズルベーン34の位置制御の精度が向上するため、高回転かつ低負荷運転状態での制御性が向上する。

【0037】次に、エンジン10が高回転かつ軽負荷の



運転状態になれば(ステップ105, No)、ECU 100は、ヒーター72がオンにされているか否か(ステップ107)、及びエンジン10が安定なアイドル状態にあるか否か(ステップ108)を判定する。例えば、ヒーター72のオンオフを示すフラグを予め設定しておき、このフラグをみることによってヒーター72がオンにされているか否かを判定する。また、エンジン10がアイドル回転数で一定期間以上回転しているか否かに基いて、エンジン10が安定なアイドル状態にあるか否かを判定する。ここで、ヒーター72がオンにされ(ステップ107, Yes)、かつエンジン10が安定なアイドル状態であれば(ステップ108, Yes)、ECU 100は、ステッピングモータ51を駆動することによって全閉位置に突き当たるまで各ノズルベーン34を閉じ、更にステッピングモータ51の駆動を継続することによってステッピングモータ51を脱調させてから、ステッピングモータ51を停止させ、このときのステッピングモータ51の回転位置(全閉位置)を初期位置として設定する(ステップ109)。

【0038】この様にヒーター72がオンにされ、かつエンジン10が安定なアイドル状態の時には、可変ノズル31の各ノズルベーン34の全閉位置を初期位置として設定しているので、全閉位置近傍での各ノズルベーン34の位置制御の精度が向上する。このため、アイドル時のエンジン10の背圧が安定化し、ヒーター72の効きが安定化する。

【0039】次に、ヒーター72がオンでなかったり(ステップ107, No)、エンジン10が安定なアイドル状態でなければ(ステップ108, No)、ECU 100は、この可変ノズルターボチャージャー制御装置に異常が発生しているか否かを判定する(ステップ110)。例えば、通常の各ノズルベーン34の開閉制御に際し、ステッピングモータ51が不用意に脱調したときに、異常が発生したとみなす。ECU 100は、異常が発生したと判定すると(ステップ110, Yes)、ステッピングモータ51を駆動することによって全開位置に突き当たるまで各ノズルベーン34を開き、更にステッピングモータ51を脱調させてから、ステッピングモータ51を停止させ、このときのステッピングモータ51の回転位置(全開位置)を初期位置として設定する(ステップ111)。

【0040】この様に異常発生時には、可変ノズル31の各ノズルベーン34を全開位置に移動して、この全開位置を初期位置として設定すれば、内燃機関の背圧が突然に高くなることはなく、内燃機関の動力性能が劣化したり、排気ガスに黒煙が混じることもない。

【0041】この様に本実施形態においては、冷間始動時、高回転かつ軽負荷時、ヒーター72がオンにされかつエンジン10が安定なアイドル状態の時、異常発生時というそれぞれのときに応じて、各ノズルベーン34の

全開位置及び全閉位置のいずれかを選択的に初期位置として設定し、これによって様々な問題、つまり冷間始動時のヒーター72の効きのばらつき、高回転かつ低負荷運転時の制御性の劣化、ヒーター72がオンにされかつエンジン10が安定なアイドル状態の時のヒーター72の効きのばらつき、及び異常発生時の内燃機関の動力性能の劣化や排気ガスに黒煙が混じること等を回避しつつ、各ノズルベーン34の初期位置の設定を行うことができる。

【0042】尚、本実施形態では、各ステップ101, 102, 105, 107, 110の判定の結果に応じて全閉位置及び全開位置のいずれかを初期位置として設定しているが、これらの判定及びそれらの結果に対応する処理を適宜に選択して行うだけでも構わない。また、本実施形態では、ステッピングモータ51を開ループ制御しているが、ステッピングモータ51の回転角を検出するエンコーダを設け、このエンコーダの検出出力に基いてステッピングモータ51を目標角度まで回転させるという閉ループ制御を行っても構わない。

【0043】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明によれば、内燃機関の可変ノズルターボチャージャー制御装置の異常発生時には、可変ノズルの全開位置を該可変ノズルの初期位置として設定している。このため、通常の運転動作時に、異常が発生すると、各ノズルベーンの初期位置を再設定するべく各ノズルベーンが全開位置まで開かれる。このとき、内燃機関の背圧が高くなることはないので、内燃機関の動力性能が劣化したり、排気ガスに黒煙が混じることもない。

【0044】また、本発明によれば、内燃機関の冷間始動時には、可変ノズルの全閉位置を該可変ノズルの初期位置として設定している。この場合、全閉位置近傍での各ノズルベーンの位置制御の精度が向上する。このため、各ノズルベーンを全閉位置近傍で閉閉させる内燃機関の始動時には、内燃機関の背圧が安定化し、ヒーターの効きが安定化する。

【0045】更に、本発明によれば、ヒーターの作動時もしくは内燃機関のアイドル時には、可変ノズルの全閉位置を該可変ノズルの初期位置として設定している。この場合も、全閉位置近傍での各ノズルベーンの位置制御の精度が向上するため、ヒーターの効きが安定化する。

【0046】また、内燃機関の高回転かつ低負荷運転時に、可変ノズルの全開位置を該可変ノズルの初期位置として設定しているので、全開位置近傍での各ノズルベーンの位置制御の精度が向上し、高回転かつ低負荷運転状態で制御性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の可変ノズルターボチャージャー制御装置の一実施形態を概略的に示す図である。

【図2】(a)は図1の装置における可変ノズルの正面



図であり、(b)は同可変ノズルの断面図である。

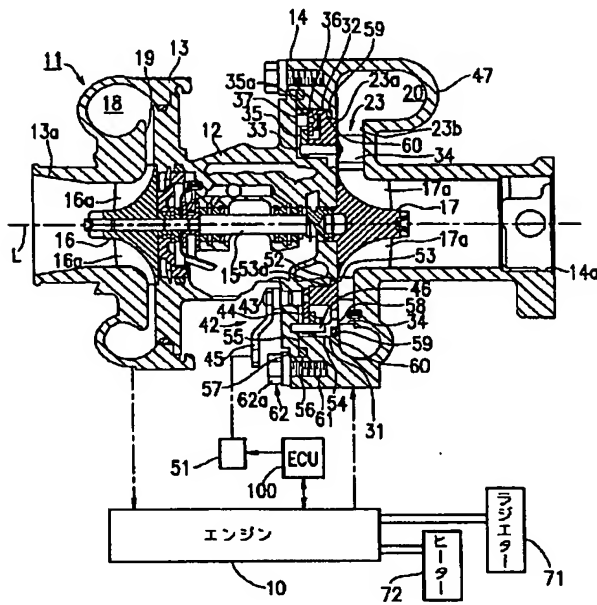
【図3】図1の装置における処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

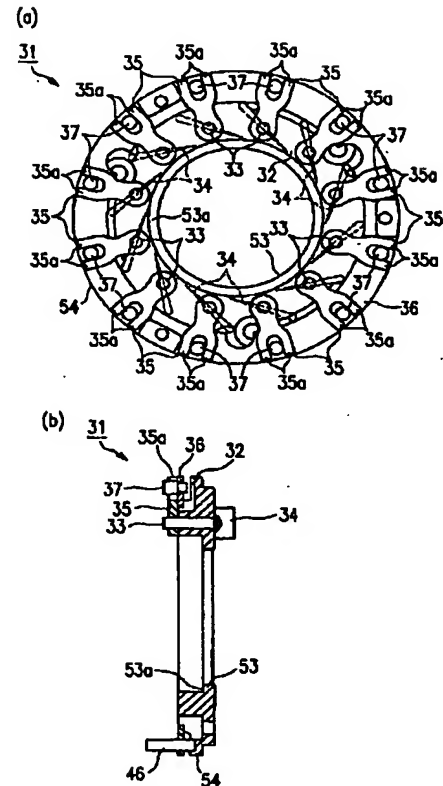
10 エンジン  
11 ターボチャージャー  
16 コンプレッサホイール

17 タービンホイール  
31 可変ノズル  
34 ノズルペーン  
51 ステッピングモータ  
71 ラジエター  
72 ヒーター  
100 ECU

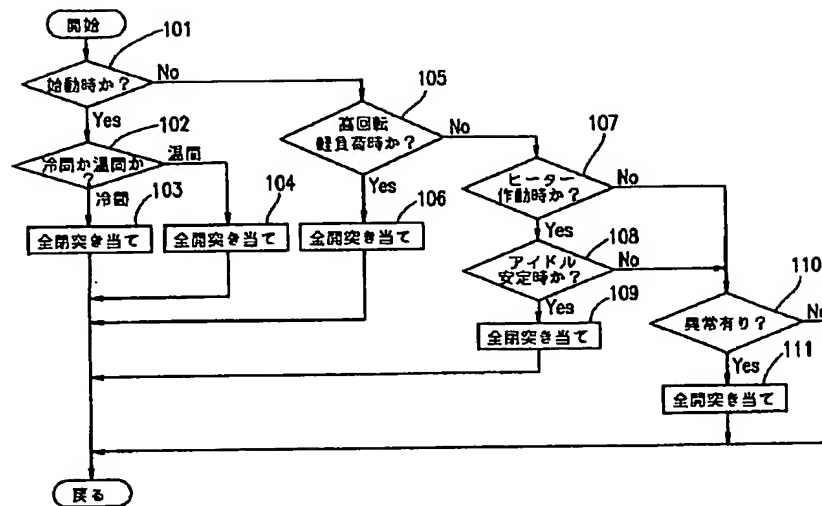
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3G005 EA04 EA15 EA16 GA04 GC08  
GD07 GD12 GD13 GD18 GD27  
JA06 JA12 JA13 JA31 JA39  
JB00